

platinum to the centre of the mass, I melted 900 parts of fine gold with 100 parts of pure platinum, and, after repeated meltings, cast this alloy into the same mould used for the experiments recorded above. The result was, as in the previous cases, liquation of the platinum towards the centre of the sphere, the gold and platinum in 1000 parts being as 900 to 098 on the exterior, against 845 and 146 at the centre of the mass (see diagram C).

II. "On the Unit of Length of a Standard Scale by Sir George Shuckburgh, appertaining to the Royal Society." By General J. T. WALKER, R.E., F.R.S. Received February 3, 1890.

In the determinations of the length of the seconds pendulum, which were made in London by Kater and at Greenwich by Sabine, and are described in the 'Philosophical Transactions' for 1818, 1829, and 1831, the distance between the upper and lower edges of the pendulum was measured off on a standard scale which had been constructed by Sir George Shuckburgh. The scale had not been compared with any of the modern standard scales, but it had been preserved with much care with the instruments appertaining to the Royal Society.

In the autumn of 1888, M. le Commandant Defforges, an officer of the French Geodetic Survey, came to England to take a share in operations for the determination of the difference in longitude between Greenwich and Paris, and also to determine the length of a French seconds pendulum at Greenwich. He kindly undertook to comply with a suggestion which was made to him by me, to compare the portion of Shuckburgh's scale which had been employed by Kater and Sabine with one of the standard metre bars of the International Bureau of Weights and Measures in Paris. The Council of the Royal Society assented, and the scale was sent across to Paris and brought back again by special messenger.

The details and results of the comparison are given in the following account by Commandant Defforges, from which it will be seen that the scale was compared with the French metrical brass scale, N, at the temperature of  $48\cdot7^{\circ}$  F., at which the distance between Kater and Sabine's divisions, 0 and  $39\cdot4$ , of the Shuckburgh scale was found equal to  $1\cdot0006245$  metre. On reducing to the temperature of  $62^{\circ}$  F., which was employed by Kater and Sabine, this distance becomes  $1\cdot0007619$  metre, which is equivalent to  $39\cdot400428$  inches if we adopt the relation  $1 \text{ metre} = 39\cdot370432$  inches, which was determined by Colonel Clarke, C.B., of the Ordnance Survey, and is given in his valuable work on the Comparisons of Standards of Length. Thus

the actual length of the space 0 to 39·4 on the Shuckburgh scale may be regarded with some probability as differing by not more than about 0·0004 inch, or, say, the 100,000th part, from the quantity which the scale indicates.

*Comparaison exécutée au Bureau International des Poids et Mesures entre la Règle en laiton de la Société Royale dite "Règle de Kater" et le Mètre international.*

La règle en laiton de la Société Royale a été disposée le 4 Décembre, 1888, dans le comparateur universel de Starke et Kammerer pour y être comparée avec la règle N du Bureau International des Poids et Mesures. La règle N est une règle en laiton.

La règle de la Société Royale était posée à plat sur le banc nivelé du comparateur pour se rapprocher le plus possible de sa situation pendant les expériences de Kater. Les mesures ont été faites le 5 Décembre, 1888, à la température ambiante de 9·3° (48·7° F.), par M. le Docteur Benoît, aujourd'hui Directeur du Bureau International, et M. le Commandant Defforges, chacun des observateurs exécutant l'un après l'autre les pointés aux deux microscopes du comparateur.

On a comparé, pour satisfaire au désir de M. le Général J. T. Walker, l'intervalle 0, 39·4 p. de la règle de Kater au mètre étalon N. En désignant par S la règle anglaise, on a trouvé, par une série de mesures très concordantes :—

S—N.

Température.	Observateur Benoît.	Observateur Defforges.
9·284° C.	+412·6 $\mu$	+413·0 $\mu$
9·347°	+411·2 $\mu$	+413·0 $\mu$
Moyenne.. 9·315°	+412·4 $\mu$ .	

Donc, en moyenne,

$$\text{à } 9\cdot315^{\circ} \quad S_{(0, 39\cdot4 \text{ p.})} = N + 412\cdot4\mu.$$

Or, d'après les déterminations antérieures de la règle N, l'une des règles les mieux étudiées du Bureau International, on a, à 9·315°,

$$N = 1 \text{ m.} + 212\cdot1\mu.$$

Donc, toujours à la température de 9·315°,

$$S = 1 \text{ m.} + 624\cdot5\mu.$$

Donc, en résumé :

$$S_{[0, 39\cdot4] \text{ } 9\cdot315^{\circ} \text{ C.}} = 1\cdot0006245 \text{ m.}$$

Les deux observateurs ont en outre mesuré la valeur de un dixième de pouce entre les divisions 39 pouces et 40 pouces, ils ont trouvé :

$$\frac{1}{10} \text{ de pouce } S = 2532.6\mu.$$

*Calcul, en mètres, de la Longueur du Pendule simple à Londres d'après Kater.*

D'après le mémoire de Kater, la valeur de la distance entre les couteaux du pendule convertible mesurée à l'aide des contacts Aa, Bb était égale à l'intervalle (0, 39.4 pouces) de l'étalon augmenté de

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\text{ère}} \text{ mesure, } 956.47 \\ 3^{\text{me}} \quad \quad \quad 955.65 \end{array} \right\} 956.06 \text{ divisions du micromètre.}$$

La même longueur, mesurée directement entre les arêtes des couteaux (couteaux noirs sur fond blanc), était égale à l'intervalle (0, 39.4 p.) augmenté de

$$960.00 \text{ divisions du micromètre.}$$

Négligeant la correction d'irradiation admise par Kater, et qui n'aurait pas dû être appliquée à cette dernière mesure (voir Defforges, 'Intensité absolue de la Pesanteur,' page 47), et prenant la moyenne des longueurs obtenues par les deux méthodes, on aurait, pour la distance des arêtes, d'après Kater

$$\begin{aligned} &\text{Intervalle, } [0, 39.4 \text{ p.}] + 958.03 \text{ divisions,} \\ &\quad \text{à } 62^{\circ} \text{ Fahrenheit.} \end{aligned}$$

Or, la comparaison de Breteuil ayant été faite à  $9.315^{\circ} \text{ C.}$  ou  $48.8^{\circ} \text{ F.}$ , il faut utiliser le coefficient de dilatation du pendule donné par Kater et qu'il paraît supposer égal à celui de la règle étalon pour ramener les résultats de la comparaison de Breteuil à  $62^{\circ} \text{ F.}$  On trouve ainsi :—

$$\begin{aligned} S_{[0, 39.4] 62^{\circ} \text{ F.}} &= 1.0006245 \text{ m. } \{1 + 13.8^{\circ} \text{ F.} \times 0.000009959\} \\ &= 1.0007619 \text{ m.,} \end{aligned}$$

$$\text{et} \quad \frac{S(39.0, 40.0)}{10} = 2533\mu.$$

Appliquant ces valeurs à la distance donnée par Kater, on a :

$$958.03 \text{ div.} \times \frac{2533}{2336.3} = 1038.7\mu,$$

et la distance des arêtes serait, à 62° F., en arrondissant le chiffre des microns :

1·001801 m.

G. DEFFORGES.

[*Note*.—Since the above was in type I have been favoured by Mr. O. H. Tittmann with a copy of the U. S. Coast and Geodetic Survey's 'Bulletin,' No. 9, dated 15th June, 1889, on the relation of the yard to the metre, in which it is shown that the value 1 metre = 39·36980 inches is somewhat more probable than the value above adopted from Col. Clarke. This value makes the distance between divisions 0 and 39·4 of the Shuckburgh scale = 39·399796 inches, showing an error of —·0002 instead of +·0004 inches, as above indicated.—March 24, 1890.—J. T. W.]

III. "Note on the Spectrum of the Nebula of Orion." By J. NORMAN LOCKYER, F.R.S. Received February 13, 1890.

[Publication deferred.]

IV. "Preliminary Note on Photographs of the Spectrum of the Nebula in Orion." By J. NORMAN LOCKYER, F.R.S. Received February 13, 1890.

[Publication deferred.]

*Presents, February 13, 1890.*

Transactions.

Frankfort-on-Oder:—Naturwissenschaftlicher Verein. Monatliche Mittheilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften. Jahrg. VI. Nr. 12. Jahrg. VII. Nr. 1-2. 8vo. *Frankfurt a. O.* 1888-89. The Verein.

Kew:—Royal Gardens. Bulletin of Miscellaneous Information. No. 38. 8vo. *London* 1890. The Director.

London:—Middlesex Hospital. Reports of the Medical, Surgical, and Pathological Registrars. 1888. 8vo. *London* 1889. The Hospital.

Odontological Society of Great Britain. Transactions. Vol. XXII. No. 3. 8vo. *London* 1890; List of Members, 1890. 8vo. The Society.